

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05330844
PUBLICATION DATE : 14-12-93

APPLICATION DATE : 27-05-92
APPLICATION NUMBER : 04160294

APPLICANT : FUJIKURA LTD;

INVENTOR : TAKAHASHI KOICHI;

INT.CL. : C03B 37/018 C03B 37/07 // G02B 6/00

TITLE : PRODUCTION OF OPTICAL FIBER PREFORM

ABSTRACT : PURPOSE: To improve the efficiency in depositing fine glass particles and to produce an optical fiber preform by controlling the diameter of the glass material supplied from a burner in accordance with the growth of the fine glass particle deposit in the radial direction.

CONSTITUTION: A glass material is supplied into the flame of a burner to form fine glass particles, and the burner is allowed to traverse a rotating target member plural times in the axial direction to obtain a fine glass particle deposit in the production of an optical fiber. In this case, the diameter of the glass material from the burner is controlled with the growth of the deposit in the axial direction. Consequently, a high deposition efficiency is obtained.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-330844

(43) 公開日 平成5年(1993)12月14日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/018	C			
37/07				
// G 0 2 B 6/00	3 5 6 A	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平4-160294	(71) 出願人	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22) 出願日	平成4年(1992)5月27日	(72) 発明者	大内 義博 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式 会社佐倉工場内
		(72) 発明者	原田 光一 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式 会社佐倉工場内
		(72) 発明者	高橋 浩一 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式 会社佐倉工場内
		(74) 代理人	弁理士 石戸谷 重徳

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、ガラス微粒子堆積体の径方向の成長に合わせてバーナからのガラス原料の供給径を制御することにより、ガラス微粒子の堆積効率の向上を図った光ファイバ母材の製造方法を提供することを目的とする。

【構成】 かゝる目的を達成する本発明は、バーナの火炎内にガラス原料を供給してガラス微粒子を生成しながら、当該バーナを回転するターゲット部材の軸方向に複数回トラバースさせてガラス微粒子堆積体を得る光ファイバ母材の製造方法において、前記ガラス微粒子堆積体の径方向の成長に伴って、前記バーナからのガラス原料径を増加させる光ファイバ母材の製造方法であり、これによって、高い堆積効率の向上が図られる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バーナの火炎内にガラス原料を供給してガラス微粒子を生成しながら、当該バーナを回転するターゲット部材の軸方向に複数回トラバースさせてガラス微粒子堆積体を得る光ファイバ母材の製造方法において、前記ガラス微粒子堆積体の径方向の成長に伴って、前記バーナからのガラス原料径を増加させることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般に外付け法と呼ばれる光ファイバ母材の製造方法に関し、特に、ガラス微粒子堆積体の径方向の成長に合わせてバーナからのガラス原料の供給量を制御することにより、ガラス微粒子の堆積効率の向上を図った方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に外付け法と呼ばれる光ファイバ母材の製造方法には、例えば図6に示した如き方法がある。この方法では、ターゲット部材1の両端をガラス旋盤などのチャック2、2で保持して回転させ、この周囲にバーナ（ガラス微粒子合成用燃焼バーナ）3を対峙させつつトラバースさせて、このバーナ3の火炎4中で生成されたガラス微粒子（ SiO_2 など）を堆積させる。

【0003】このガラス微粒子の生成は、原料ガスであるガラス原料（ SiCl_4 、 GeCl_4 など）を燃焼ガス（ H_2 など）、助燃ガス（ O_2 など）、不活性ガス（ Ar 、 N_2 など）などと共にバーナ3の火炎4中に導入し、この中での加水分解反応により行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようにして生成されたガラス微粒子の堆積にあつては、通常、上記バーナ3として、例えば4個の外径の異なる管を同心円状に配置した4重管構造のバーナを用い、かつ、当該バーナ3を何度もトラバースさせて一層ずつガラス微粒子堆積層5として成長させて、目的とするガラス微粒子堆積体（スート）6を得るわけであるが、このガラス微粒子堆積体6が所望の外径に達するまでには、結構時間がかかり、生産性向上のネックとなっている。

【0005】そこで、本発明者等が、バーナからのガラス原料径と堆積速度との関係を鋭意研究したところ、

（1）ターゲット部材1の径に関わらず、上記外付け工程の初期においては、ガラス原料量、バーナ火炎温度などが等しいときには、バーナ3からのガラス原料径は細い方が堆積速度が速いこと、（2）ガラス微粒子堆積体6の成長に伴い堆積速度は増加するものの、その増加率は成長とともに鈍くなり、バーナ3からのガラス原料径が細いほど鈍化傾向が速いことなどが判った。

【0006】この関係を示すと、図7の如くである。なお、同図中において、実線11はバーナ3からのガラス原料径が大きい（太い）場合、点線12はバーナ3から

のガラス原料径が小さい（細い）場合を示す。つまり、本発明者等は、ガラス原料径が小さい（細い）バーナでは、外付けの初期において有利であるものの、後半には不利となり、逆に、ガラス原料径が大きい（太い）バーナでは、初期において不利であるものの、後半には有利となるという、傾向があることを見出したのである。

【0007】本発明は、このような事実に着目してなされたもので、ガラス微粒子堆積体の径方向の成長に合わせて、バーナからのガラス原料の供給径を制御することによって、ガラス微粒子の堆積効率の向上を図った光ファイバ母材の製造方法を提供せんとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かゝる本発明の特徴とする点は、バーナの火炎内にガラス原料を供給してガラス微粒子を生成しながら、当該バーナを回転するターゲット部材の軸方向に複数回トラバースさせてガラス微粒子堆積体を得る光ファイバ母材の製造方法において、前記ガラス微粒子堆積体の径方向の成長に伴って、前記バーナからのガラス原料径を増加させる光ファイバ母材の製造方法にある。

【0009】

【作用】このガラス微粒子堆積体の径方向の成長に合わせて、バーナからのガラス原料供給量の制御によって、高い効率の堆積が可能となる。

【0010】

【実施例】次に、図1～図3に示したバーナ20によって、本発明に係る光ファイバ母材の製造方法の一実施例について説明する。まず、このバーナ20は、6個の外径の異なる管を同心円状に配置した6重管構造のバーナであつて、各管先端のノズル21～26からは、ガラス原料（ SiCl_4 、 GeCl_4 など）、燃焼ガス（ H_2 など）、助燃ガス（ O_2 など）、不活性ガス（ Ar 、 N_2 など）などが切換自在に供給できるようになっている。

【0011】本発明では、このバーナ20を用いて、ガラス微粒子堆積体（スート）を成長させるわけであるが、その外付け工程の初期においては、図1に示したように、ノズル21からはガラス原料 SiCl_4 を、ノズル22からは燃焼ガス H_2 を、ノズル23からは不活性ガス Ar を、ノズル24からは助燃ガス O_2 をそれぞれ供給して、ターゲット部材に所望のガラス微粒子を堆積させる。

【0012】このようにして、ガラス微粒子堆積体が所定の外径まで成長してきたら、図2に示したように、ノズルにおけるガラス原料などの供給系統を切り換える。つまり、ノズル21～22からはガラス原料 SiCl_4 を、ノズル23からは燃焼ガス H_2 を、ノズル24からは不活性ガス Ar を、ノズル25からは助燃ガス O_2 をそれぞれ供給して、やはりターゲット部材に所望のガラス微粒子を堆積させる。

【0013】そして、さらに、ガラス微粒子堆積体がより大きな所定の外径に達したら、図3に示したように、もう一度ノズルにおけるガラス原料などの供給系統を切り換える。つまり、ノズル21～23からはガラス原料SiCl₄を、ノズル24からは燃焼ガスH₂を、ノズル25からは不活性ガスArを、ノズル26からは助燃ガスO₂をそれぞれ供給して、やはりターゲット部材に所望のガラス微粒子を堆積させる。

【0014】このように本発明によると、ガラス微粒子堆積体の成長に対応させて、バーナ20からのガラス原料径、すなわち、ガラス原料の供給量を次第に大きくしていくものであるため、全成長過程において、極めて良好な堆積効率が得られる。つまり、結果的に、外付け工程の初期にあつては、ガラス原料径の小さいバーナを用い、ガラス微粒子堆積体が中程度に成長した中間にあつては、ガラス原料径のやや太いバーナを用い、最終成長段階である後半にあつては、より太いガラス原料径のバーナを用いたこととなるため、理想的な堆積効率が得られる。

【0015】この関係を図示すると、図4中における一点鎖線13の如くで、堆積重量が増えていく全成長過程において、高い堆積速度が得られることが判る。なお、同図中、実線11および点線12は、前述の図7の場合と同様バーナ3からのガラス原料径が大きい場合と同じくガラス原料径が小さい場合を示す。

【0016】なお、上記実施例では、バーナ20のガラス原料径を制御するにおいて、6個の外径の異なる管を同心円状に配置した6重管構造のバーナを用いて、ガラス原料径を3段階に変更するものであったが、本発明は、この6重管構造のバーナや、3段階変更などに限定されず、5以下や7以上の多重管構造としたり、その変更段階も2段階や4段階以上とすることも可能である。

【0017】さらにまた、本発明では、上記同心円の多重管構造バーナに限定されず、例えば図5に示した如き構造のバーナ30などであってもよい。このバーナ30の場合、その中心部に複数のガラス原料(SiCl₄、GeCl₄など)用ノズル31a～eを放射状に配置すると共に、このうちのノズル31b～eの外周には不活性ガス(Ar、N₂など)用ノズル32を配置し、また、これらの各ノズルの外周には複数の助燃ガス(O₂など)用ノズル33を配置し、そしてさらに、最外周のノズル34は燃焼ガス(H₂など)用ノズルとしてある。

【0018】したがって、このバーナ30を用いて、本発明方法を実施するには、例えば外付け工程の初期にあつては、ガラス原料をノズル31aのみから供給し、そ

の回りのノズル31b～eからは不活性ガスを供給するようにする。そして、ガラス微粒子堆積体が中程度に成長した中間に達したら、上記ノズル31aと共に上下のノズル31b、31dからもガラス原料を供給してガラス原料径をやや太くし、さらに、最終成長段階である後半に至ったら、左右のノズル31c、31eからもガラス原料を供給してより太いガラス原料径とすればよい。これによって、上述の場合と同様、理想的な堆積効率が得られる。なお、このバーナ30にあつても、中心部の放射状のガラス原料用ノズルの配置、その本数は特に限定されるものではない。

【0019】

【発明の効果】このように本発明によれば、ガラス微粒子堆積体の径方向の成長に合わせてバーナからのガラス原料径、すなわち供給量を制御するものであるため、堆積効率の向上を図った優れた光ファイバ母材の製造方法を提供することができる。この結果、従来の方法に比較して、優れた生産性を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ファイバ母材の製造方法を実施するにおいて用いられる多重管構造のバーナであつて、ガラス原料径を小さくした使用状態を示した端面図である。

【図2】本発明に係る光ファイバ母材の製造方法を実施するにおいて用いられる多重管構造のバーナであつて、ガラス原料径をやや太くした使用状態を示した端面図である。

【図3】本発明に係る光ファイバ母材の製造方法を実施するにおいて用いられる多重管構造のバーナであつて、ガラス原料径をより太くした使用状態を示した端面図である。

【図4】本発明に係る光ファイバ母材の製造方法における堆積速度と堆積重量との関係を示したグラフである。

【図5】本発明に係る光ファイバ母材の製造方法を実施するにおいて用いられる他のバーナ構造を示した端面図である。

【図6】通常の光ファイバ母材の製造方法における外付け工程を示した概略説明図である。

【図7】上記通常の外付け工程における堆積速度と堆積重量との関係を示したグラフである。

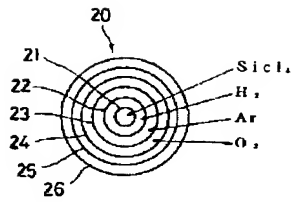
【符号の説明】

20	バーナ
21～26	ノズル
30	バーナ
31a～d	ノズル
32～34	ノズル

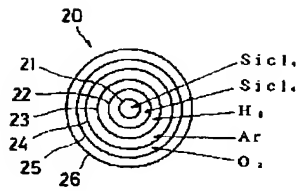
(4)

特開平5-330844

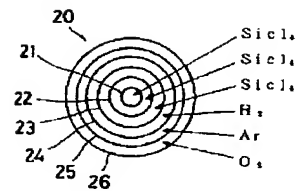
【図1】



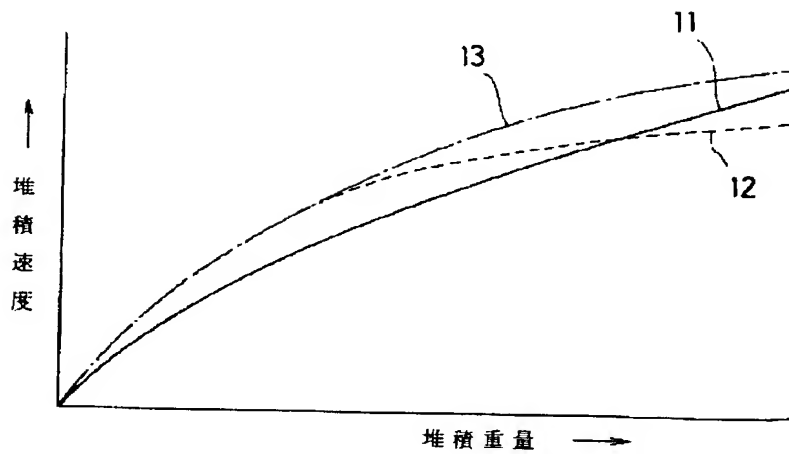
【図2】



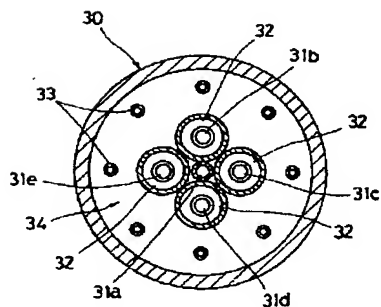
【図3】



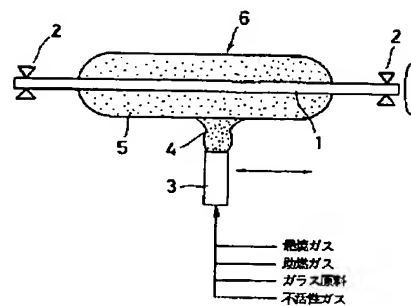
【図4】



【図5】



【図6】



(5)

特開平5-330844

【図7】

